

PCT/KR 03 / 01288

RO/KR 30.06.2003

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0026551  
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 26일  
Date of Application  
APR 26, 2003

출원인 : 한국가스공사연구개발원  
Applicant(s)  
KOREA GAS CORPORATION

REC'D 21 JUL 2003

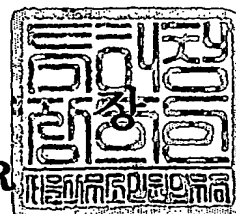
WIPO PCT



2003 년 06 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.04.26
【발명의 명칭】	배관의 결함에 대한 디씨브이지 및 씨아이피에스 검측을 동시에 수행할 수 있는 디씨브이지-씨아이피에스 겸용 배관 검측 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for simultaneously performing DCVG and CIPS detection of the defections of a pipe line
【출원인】	
【명칭】	한국가스공사연구개발원
【출원인코드】	3-1999-901397-9
【대리인】	
【성명】	권혁성
【대리인코드】	9-2003-000158-8
【포괄위임등록번호】	2003-028229-8
【대리인】	
【성명】	이노성
【대리인코드】	9-2003-000159-4
【포괄위임등록번호】	2003-028230-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고영태
【성명의 영문표기】	KHO, YOUNG TAI
【주민등록번호】	560710-1559139
【우편번호】	425-170
【주소】	경기도 안산시 사동 요진아파트 203-203
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전재영
【성명의 영문표기】	JEON, JAE YOUNG
【주민등록번호】	620114-1260917

【우편번호】	431-707
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈마을금호아파트 804-1902
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박경완
【성명의 영문표기】	PARK, KYEONG WAN
【주민등록번호】	650507-1274412
【우편번호】	427-040
【주소】	경기도 과천시 별양동 7 주공아파트 404-604
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조용범
【성명의 영문표기】	CHO, YONG BUM
【주민등록번호】	650503-1066928
【우편번호】	137-769
【주소】	서울특별시 서초구 반포4동 60-4 미도아파트 306-1312
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이선엽
【성명의 영문표기】	LI, SEON YE0B
【주민등록번호】	690122-1042535
【우편번호】	425-772
【주소】	경기도 안산시 상록구 성포동 주공11단지아파트 1108동 1303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영근
【성명의 영문표기】	KIM, YOUNG GEUN
【주민등록번호】	660214-1226111
【우편번호】	425-768
【주소】	경기도 안산시 상록구 성포동 예술인아파트 9동 1109호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

권혁성 (인) 대리인

이노성 (인)

## 【수수료】

## 【기본출원료】

17 면 29,000 원

## 【가산출원료】

0 면 0 원

## 【우선권주장료】

0 건 0 원

## 【심사청구료】

5 항 269,000 원

## 【합계】

298,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

하나의 장치로 DCVG와 CIPS를 동시에 수행함으로써 장비 교체에 따른 불편함을 해소하고 장비통합에 따라 경제적 비용을 감소시키기 위해, 매설 배관의 피복 손상부를 검측하는 DCVG 방법과 매설 배관의 부식 상태를 검측하는 CIPS 방법을 수행할 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치에 있어서, 상기 검측 장치에 전원을 공급하는 전원 공급부와, 상기 DCVG 방법에 의해 검측된 DCVG 전극 신호와 상기 CIPS 방법에 의해 검측된 CIPS 전극 신호를 하나 이상의 탐측봉을 통해 수신하며, 상기 DCVG 전극 신호와 상기 CIPS 전극 신호의 선택적 수신과 동시 수신을 절환하는 절환수단을 포함하는 검측값 입력부와, 상기 DCVG 전극 신호의 입력값을 증폭하기 위한 DCVG 입력 증폭기와, 상기 CIPS 전극 신호의 입력값을 증폭하기 위한 CIPS 입력 증폭기와, 상기 DCVG 입력 증폭기와 상기 CIPS 입력 증폭기로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 변환기와, 상기 A/D 변환기가 소정의 시간 간격으로 변환을 수행하도록 제어하여 상기 변환된 디지털 신호를 검측값 분석장치로 출력하는 제어부와, 상기 제어부와 상기 검측값 분석장치 사이의 신호를 중계하는 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치를 제공한다.

**【대표도】**

도 3

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

배관의 결함에 대한 디씨브이지 및 씨아이피에스 검측을 동시에 수행할 수 있는 디씨브이지-씨아이피에스 겸용 배관 검측 장치{Apparatus for simultaneously performing DCVG and CIPS detection of the defections of a pipe line }

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 DCVG 방법에 의한 배관 피복 손상부의 탐측을 설명하기 위한 도면.

도2는 CIPS 방법에 의한 배관 방식 상태의 탐측을 설명하기 위한 도면.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 검측 장치(10)의 구성도.

도4는 검측 장치(10)의 구성요소인 검측값 입력부(101)의 회로도.

도5는 검측 장치(10)와 검측값 분석 장치(30)의 결합상태를 도시한 도면.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 굴착없이 매설 배관의 피복 손상부를 검측하는 방법인 직류전류 전압 경사 측정 방법(DC Voltage Gradient; DCVG)과 매설 배관의 방식상태 및 피복상태를 조사하는 방법인 근간격 전위 조사 방법(Closed Interval Potential Survey; CIPS)에 의한 전극 신호를 하나의 장치에서 동시에 처리할 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치에 관한 것이다.

<7> 매설 배관의 피복 손상부를 찾는 방법으로써 가장 정확도가 높다고 알려진 DCVG는 매설 배관의 시공 중의 기계적 결함 혹은 타공사에 의한 손상 등으로 존재할 수 있는 피복 손상부를 검출함에 있어서 피복 손상부 주변 토양에 나타나는 전위분포의 변형을 탐지하여 피복 손상부를 찾아내는 방법이며, CIPS는 매설 배관의 리드선에 측정용 전선을 연결하고 기준전극을 배관을 따라 일정한 간격(수 미터)으로 이동하면서 배관 직상부의 전위를 측정함으로써 배관의 방식상태 및 피복상태를 조사하는 방법으로써, DCVG 및 CIPS를 수행할 때에는 매설 배관에 방식용 정류기를 단속(on, off)하면서 실시한다.

<8> 그러나, DCVG와 CIPS는 방식 전류를 이용하여 측정하는 방법이므로 두 방법을 동시에 수행하면 배관의 피복 손상부와 배관의 전위 상태를 동시에 측정할 수 있음에도 불구하고 종래에는 이 두 방법을 동시에 수행할 수 있는 장치가 없었다. 따라서, 종래에는 DCVG와 CIPS를 수행하는 장치가 별개로 존재하였으므로 DCVG 장치로 매설 배관의 결함 부위를 발견하여 복구한 뒤에 다시 CIPS 장치로 매설 배관의 방식상태를 조사하고자 할 경우에 DCVG 장비에서 CIPS 장비로 장비를 교체하여 조사를 수행할 수 밖에 없어서, 장비 교체에 따른 불편함과 2개의 장비를 사용함에 따른 경제적 부담이 클 수 밖에 없다는 문제점이 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<9> 따라서, 본 발명의 목적은 하나의 장치로 DCVG와 CIPS 전극 신호를 동시에 처리함으로써 장비 교체에 따른 불편함을 해소하고 장비통합에 따라 경제적 비용을 감소시킬 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치를 제공하는 것이다.

<10> 본 발명의 또 다른 목적은, DCVG와 CIPS 전극 신호를 동시에 검측함에 있어서 DCVG와 CIPS 전극 신호 사이의 신호 간섭을 억제함으로써 효율적으로 DCVG와 CIPS 전극 신호를 동시에 검측할 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 매설 배관의 피복 손상부를 검측하는 DCVG 방법과 매설 배관의 부식 상태를 검측하는 CIPS 방법을 수행할 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치에 있어서, 상기 검측 장치에 전원을 공급하는 전원 공급부와, 상기 DCVG 방법에 의해 검측된 DCVG 전극 신호와 상기 CIPS 방법에 의해 검측된 CIPS 전극 신호를 하나 이상의 탐측봉을 통해 수신하며, 상기 DCVG 전극 신호와 상기 CIPS 전극 신호의 선택적 수신과 동시 수신을 절환하는 절환수단을 포함하는 검측값 입력부와, 상기 DCVG 전극 신호의 입력값을 증폭하기 위한 DCVG 입력 증폭기와, 상기 CIPS 전극 신호의 입력값을 증폭하기 위한 CIPS 입력 증폭기와, 상기 DCVG 입력 증폭기와 상기 CIPS 입력 증폭기로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 변환기와, 상기 A/D 변환기가 소정의 시간 간격으로 변환을 수행하도록 제어하여 상기 변환된 디지털 신호를 검측값 분석장치로 출력하는 제어부와, 상기 제어부와 상기 검측값 분석장치 사이의 신호를 중계하는 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치를 제공한다.

<12> 또한, 상기 DCVG 입력 증폭기와 CIPS 입력 증폭기의 증폭 방식은 서로 다른 것이 바람직하며, 더 바람직하게는 상기 DCVG 입력 증폭기는 에미터 폴로워 증폭 방식을 사용하며, 상기 CIPS 입력 증폭기는 차동입력 증폭 방식을 사용한다.



- <13> 또한, 상기 제어부의 동작에 결함이 발생한 경우에 상기 제어부에 리셋 신호를 인가하는 감시회로를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 또한, 상기 인터페이스부는 RS-232 변환기인 것을 특징으로 한다.
- <15> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- <16> 우선, DCVG 방법에 의한 매설 배관의 피복 손상부 검측과 CIPS 방법에 의한 매설 배관의 전기 방식 상태 검측에 대해 도1 및 도2를 참조하여 설명한다.
- <17> 도1에는 DCVG 방법에 의한 피복 손상부 검측 방법의 예가 도시되어 있다. DCVG 방법은 방식 전류를 매설 배관(301)에 인가하였을 때 배관(301) 주변에 나타나는 전압 경사를 측정하여 피복 손상부를 탐측하는 방법으로서, 2개의 포화황산동 기준전극(302)을 매설 배관(301)의 직상부를 따라 약 1-2m 정도 이격시켜 두 기준 전극 사이의 전위차, 즉 지표면(306)의 전압 경사를 전압계(303)를 이용하여 측정하는 방법이다. 이 때 배관(301)에 가하는 방식 전류를 주기적으로 온-오프시키고, 온일 때의 전위차에서 오프일 때의 전위차를 보정하여 전압 경사를 정확히 측정한다. 도1의 (b)에 도시된 바와 같이 방식 전류는 저항이 가장 낮은 피복 손상부로 집중됨으로써 피복 손상부 주위에 큰 전위구배가 발생하게 된다. 따라서, 2개의 기준전극(302)을 사용하여 지표면(306)에서 배관 길이방향으로 배관을 따라 전위를 측정하면 도1의 (b)와 같이 손상부 주변에서 <온 전위-오프 전위>의 부호가 역전되는 현상이 발생하며, 이로써 역전 지점이 피복 손상부임을 알 수 있다.
- <18> 도2에는 CIPS 방법에 의한 매설 배관의 전기 방식 상태 검측 방법의 예가 도시되어 있다. 전압계(404)의 (+) 단자에 배관(401)의 리드선을 연결하여 (-) 단자에 기준전극

(403)을 연결하여 배관 리드선을 끌면서 약 2-4m 마다 배관의 방식 전위를 측정한다. 한 지점에서 측정하여야 하는 값으로는 온 전위, 오프 전위, 온 전위-오프 전위 등이다. 온 전위와 오프 전위는 방식 전류를 인가하느냐 인가하지 않느냐에 따른 전위이며, 기본적으로 온 전위에 의해 매설 배관(401)의 전기 방식 상태를 조사할 수도 있지만 이 경우에는 토양 자체의 비저항으로 인한 오차가 발생하기 때문에 오프 전위도 함께 측정하여 이 오차를 제거하게 되는 것이다.

<19> 본 실시예는 상기 전압계(303, 404)를 대체할 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치에 관한 것이며, 도3에는 본 실시예에 따른 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치의 블록도가 도시되어 있다.

<20> 도3에 따르면 검측 장치(10)는 검측값 입력부(101), CIPS 입력 증폭기(102), DCVG 입력 증폭기(103), A/D 변환기(104), 감시 회로(106), RS-232 변환기(107), 외부 전원(20)으로부터 전원을 공급받아 검측 장치(10)에 전원을 공급하는 전원 공급부(108) 및 제어부(105)로 구성되어 있다. 여기서 감시 회로(106)는 선택적 구성요소이다.

<21> 검측값 입력부(101)에는 CIPS 전극봉(40a)과 DCVG 전극봉(40b)이 연결되며 절환 스위치(SW1, SW2)의 상태에 따라 CIPS 전극 신호, DCVG 전극 신호, CIPS-DCVG 전극 신호를 입력 증폭기(102, 103)로 출력한다. 예를 들어, SW1, SW2의 상태가 온-오프이면 CIPS 전극 신호만을 CIPS 입력 증폭기(102)로 출력하고, 오프-온 상태이면 DCVG 전극 신호만을 DCVG 입력 증폭기(103)로 출력하며, 온-온 상태이면 CIPS 전극 신호와 DCVG 전극 신호를 동시에 CIPS 입력 증폭기(102)와 DCVG 입력 증폭기(103)로 출력한다.

<22> 한편, CIPS 전극신호는 검측값 입력부(101)의 1번과 2번 단자로 입력되며, DCVG 전극신호는 검측값 입력부(102)의 3번과 4번 단자로 입력된다.

- <23> 입력 증폭기(102, 103)는 CIPS 전극신호와 DCVG 전극신호의 입력값을 증폭하기 위한 장치로써, 구체적인 회로도에는 도4에 도시된 바와 같다.
- <24> 도4에 따르면 CIPS 전극신호와 DCVG 전극신호 사이에 간섭이 발생하지 않도록 CIPS 입력 증폭기(102)와 DCVG 입력 증폭기(103)는 서로 다른 증폭 방식을 사용하는 것이 바람직한데, 예를 들어 CIPS 입력 증폭기(102)는 에미터 폴로워(Emitter Follower) 방식의 증폭회로를 사용하며, DCVG 입력 증폭기(103)는 입력 차동 증폭기(Differential Amplifier)를 사용하는 것이 좋다.
- <25> CIPS 전극신호는 OP 앰프(U5B)의 입력 제한폭을 초과하지 않기 위해 저항(R12, R13)에 의해 약 1/6로 분압되며, 상기한 바와 같이 OP 앰프(U5B)는 입력 전극의 고 임피던스 상태를 제공하기 위하여 에미터 폴로워 방식의 증폭회로로 구성되며, 작은 입력 잡음 지수와 극미세의 온도 드리프트, 오프셋의 안정성을 유지하기 위해서 아날로그 디바이시스사의 OP295를 채택하였다. OP 앰프(U5B)로부터의 신호는 다시 A/D 컨버터(104)의 기준레벨과 일치시키기 위해 OP 앰프(U5A)와 저항(R8, R9, R11)으로 이루어지는 차동 입력 앰프 회로와 OP 앰프(U6A)와 저항(R10, R16, R17)으로 이루어지는 레벨 쉬프트 변환 회로에 의해 REF 만큼의 전위가 가산되어 0.833V에서 4.166V 사이의 전압으로 변환된 후 A/D 컨버터(104)로 출력된다.
- <26> DCVG 입력 신호는 미세 신호 전용 증폭용 차동 앰프(U8)의 입력 제한폭을 초과하지 않기 위하여 저항(R18, R23, R24)에 의해 약 1/3로 분압된다. 또한, 입력신호에 포함된 불필요한 방해신호를 콘덴서(C6, C7, C8)를 이용하여 적절히 제거한 후 계측 전용 앰프(U8)의 3번과 4번 입력핀으로 제공되고 저항(R19, R20)에 의해 0.833V에서 4.166V 사이의 전압으로 변환된 후 A/D 변환기(104)로 출력된다.

- <27> A/D 변환기(104)는 입력 증폭기(102, 103)로부터 입력받은 아날로그 증폭 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 장치로서 Burr Brown 사의 22-Bit ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER ADS1213을 사용하였다. 또한, A/D 변환기(104)는 변환된 디지털 신호를 제어부(105)로 출력한다.
- <28> 제어부(105)는 A/D 변환기(104)가 소정 시간 간격으로 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하도록 제어하고 그 결과를 샘플링하며, RS-232 변환기(107)를 통해 디지털 신호를 검측값 분석 장치(30)로 출력한다. 이 때 자연 상태로 존재하는 교류 60Hz의 잡음 세력을 배제하기 위해서는 60Hz의 배수로 샘플링하는 것이 바람직하다. 또한, 제어부(105)는 A/D 변환기(104)로부터 입력받은 디지털 신호에 입력 증폭기(102, 103)에서 분압된 값의 환원 등의 적절한 연산을 수행하여 사용자가 인식할 수 있는 실제 측정값을 산출한다.
- <29> RS-232 변환기(107)는 제어부(105)와 검측값 분석 장치(30) 사이의 데이터 중계를 수행하는 데이터 인터페이스부로서 RS-232 변환기(107)로는 맥심(Maxim)사의 단일전원 RS 232 변환 IC인 Max232를 사용하였다. 검측값 분석 장치(30)는 RS-232 변환기(107)로부터 입력받은 검측 신호를 다양한 형태로 분석하여 디스플레이하거나 인쇄하는 등의 기능을 갖는 장치로써, 분석 프로그램이 탑재된 개인 휴대용 단말기(Personal Digital Assistant: PDA)를 분석 장치(30)로 활용할 수 있다. 도5에는 검측 장치(10)와 분석 장치(30)가 결합된 모습이 도시되어 있다.
- <30> 감시 회로(106)는 제어부(105)가 정상적인 동작을 수행하지 못하는 경우에 제어부(105)에 리셋 신호를 인가하여 검측 장치(10)를 재가동시키기 위한 것이다. 제어부(105)는 제어부(105)의 동작이 정상적으로 수행되는 동안에는 정상 동작 신호를 감시 회로

(106)로 인가하여 감시 회로(106)가 제어부(105)로 리셋 신호를 인가하는 것을 저지하며, 소정 시간 동안 정상 동작 신호가 입력되지 않은 경우에 감시 회로(106)는 제어부(105)에 리셋 신호를 인가하여 전체 검측 장치(10)를 재가동시키게 된다.

<31> 이하에서는, 본 실시예의 검측 장치(10)로 검측을 수행하는 동작에 대해 설명한다. 먼저, DCVG 방법이든 CIPS 방법이든 탐측 전에 방식 전류를 매설 배관에 흘려주어야 하는데, 이 때 만약 정류기로부터 매설 배관으로 방식 전류를 공급함으로써 매설 배관에 방식을 행하고 있는 경우라면 정류기에서 배관으로 연결된 선을 해체하여 정류기 인터럽터에 연결한 후에 정류기 인터럽터에서 방식 전류의 온, 오프 시간을 설정한다.

<32> 한편, 희생양극법을 이용하는 구간에서 탐측을 수행하려는 경우에는 외부전원 공급기 겸 인터럽터를 이용하여 배관에 음극전기를 공급하고 일정한 간격으로 온, 오프해주어야 하는데, 이 때에는 임시 양극을 매설해야 한다. 임시 양극으로는 일반적으로 검측 장치의 제품에 포함되는 구리봉을 사용하거나 여의치 않은 경우에는 주변의 지형지물을 적당히 이용하여 기차의 철로 기타 철골 구조물을 사용하여도 좋다. 이 때, 임시 양극과 배관과의 거리는 멀수록 탐측을 수행할 수 있는 범위가 넓어지므로 배관과 임시 양극과의 거리는 최소 50m 이상이 되는 것이 좋으며, 100m 이상 떨어지는 것이 바람직하다. 이 때에는 외부전원 공급기 겸 인터럽터에서 방식 전류의 온, 오프 시간을 설정한다.

<33> 다음으로, 탐측자는 검측 장치(10)의 검측값 입력부(101)의 스위치(SW1, SW2)를 설정하여 DCVG 전극신호만을 감측할 것인지 아니면 CIPS 전극신호만을 감측할 것인지 아니면 DCVG 전극신호와 CIPS 전극신호를 동시에 감측할 것인지를 설정한다. 본 실시예에서는 DCVG 전극신호와 CIPS 전극신호를 동시에 감측하는 것으로 설정되었다고 가정하고 이하의 설명을 진행한다.

<34> 다음으로, 탐측자는 분석 장치(30)에 내장된 검측 분석 프로그램을 실행하며, 분석 프로그램은 탐측자의 입력 동작에 따라 현재 검측되고 있는 전극 신호를 디스플레이하거나 검측된 전극 신호를 저장하여 두었다가 축적된 전극 신호를 순차 그래프로 디스플레이하는 등의 기능을 실현한다.

**【발명의 효과】**

<35> 이상과 같이, 본 발명에 따르면 하나의 검측 장치로 DCVG와 CIPS 신호를 동시에 처리함으로써 장비 교체에 따른 불편함을 해소하고 장비통합에 따라 경제적 비용을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

<36> 또한, 본 발명에 따르면 DCVG와 CIPS 전극 신호를 동시에 검측함에 있어서 DCVG와 CIPS 전극 신호 사이의 신호 간섭을 억제함으로써 효율적으로 DCVG와 CIPS 전극 신호를 동시에 검측할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

매설 배관의 피복 손상부를 검측하는 DCVG 방법과 매설 배관의 부식 상태를 검측하는 CIPS 방법을 수행할 수 있는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치에 있어서,

상기 검측 장치에 전원을 공급하는 전원 공급부와,

상기 DCVG 방법에 의해 검측된 DCVG 전극 신호와 상기 CIPS 방법에 의해 검측된 CIPS 전극 신호를 하나 이상의 탐측봉을 통해 수신하며, 상기 DCVG 전극 신호와 상기 CIPS 전극 신호의 선택적 수신과 동시 수신을 절환하는 절환수단을 포함하는 검측값 입력부와,

상기 DCVG 전극 신호의 입력값을 증폭하기 위한 DCVG 입력 증폭기와,

상기 CIPS 전극 신호의 입력값을 증폭하기 위한 CIPS 입력 증폭기와,

상기 DCVG 입력 증폭기와 상기 CIPS 입력 증폭기로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 변환기와,

상기 A/D 변환기가 소정의 시간 간격으로 변환을 수행하도록 제어하여 상기 변환된 디지털 신호를 검측값 분석장치로 출력하는 제어부와,

상기 제어부와 상기 검측값 분석 장치 사이의 신호를 중계하는 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 DCVG 입력 증폭기와 상기 CIPS 입력 증폭기의 증폭 방식은 서로 다른 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 DCVG 입력 증폭기는 에미터 폴로워 증폭 방식을 사용하며, 상기 CIPS 입력 증폭기는 차동입력 증폭 방식을 사용하는 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 제어부의 동작에 결함이 발생한 경우에 상기 제어부에 리셋 신호를 인가하는 감시회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치.

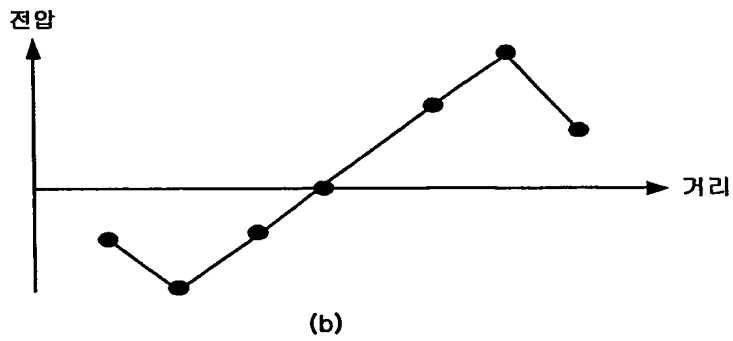
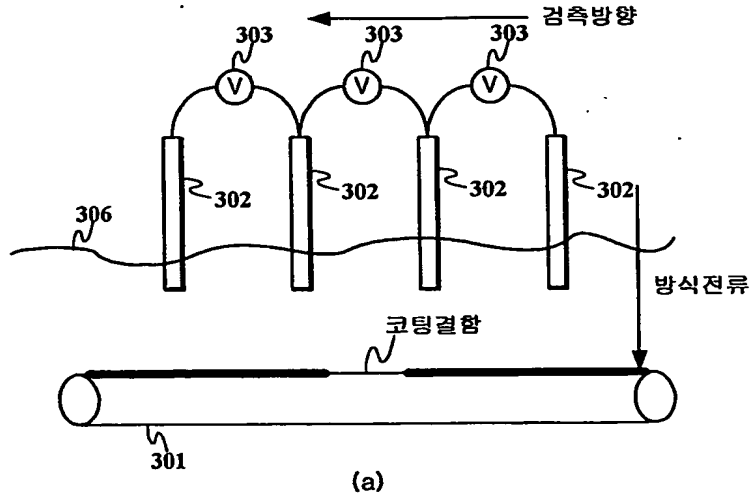
**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 인터페이스부는 RS-232 변환기인 것을 특징으로 하는 DCVG-CIPS 겸용 배관 검측 장치.

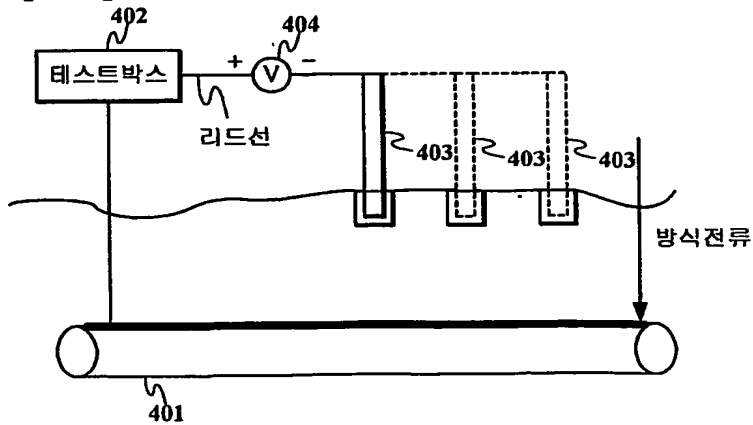


【도면】

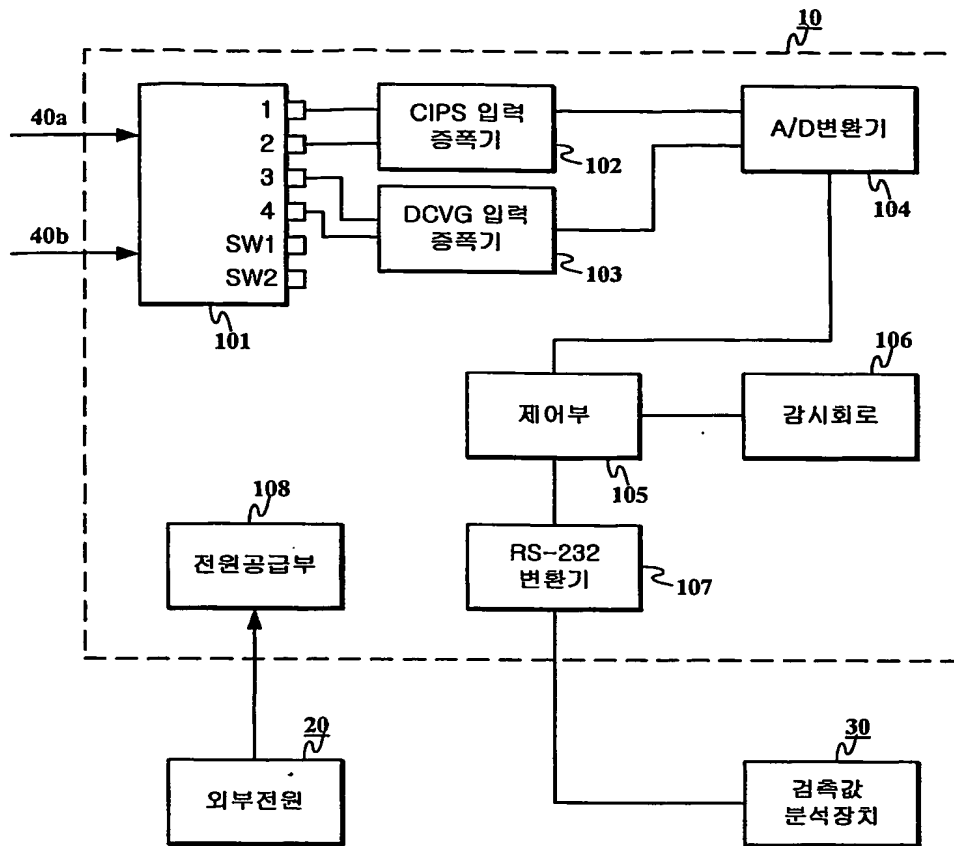
【도 1】



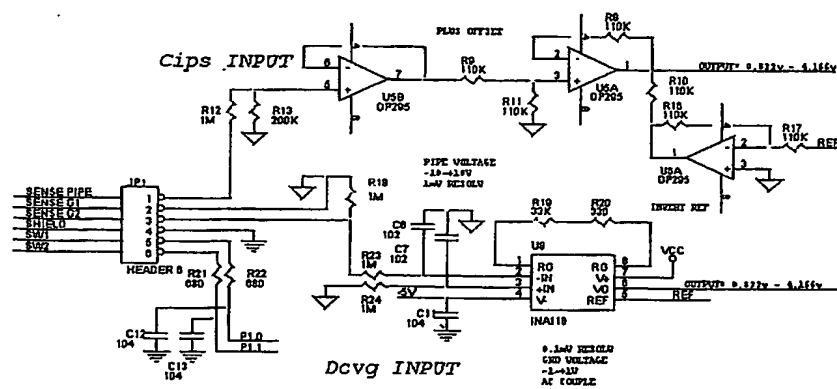
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

